



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Influencia de la vinificación con y sin raspón a nivel analítico y sensorial

Autor/es

OLALLA GARCÍA SOTO

Director/es

ANTONIO TOMÁS PALACIOS GARCÍA

Facultad

Facultad de Ciencia y Tecnología

Titulación

Grado en Enología

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2017-18



Influencia de la vinificación con y sin raspón a nivel analítico y sensorial, de
OLALLA GARCÍA SOTO

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

© El autor, 2018

© Universidad de La Rioja, 2018

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Facultad de Ciencia y Tecnología

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Enología

**Influencia de la vinificación con y sin raspón a nivel
analítico y sensorial**

Realizado por:

Olalla García Soto

Tutelado por:

Antonio Tomás Palacios García

Logroño, junio, 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradecer de manera especial a Bodegas Bilbainas por haberme dado la oportunidad de llevar a cabo este ensayo, facilitándome todos los materiales empleados y los análisis químicos, además de ayudarme en todo lo que he necesitado.

A mi tutor y profesor de la asignatura “Ampliación de Análisis Sensorial” Antonio Tomás Palacios García, por su disponibilidad y ayuda en todo momento para solventar todas las dudas que han ido surgiendo y por facilitarme todo a la hora de realizar la cata y su posterior análisis estadístico.

A mis compañeros de la clase, tanto los de la clase de “Ampliación de Análisis Sensorial” como a los que se prestaron a la hora de la cata para darme la oportunidad de formar un panel de cata de catadores expertos.

A Fernando Vadillo Lacuesta, enólogo y amigo, por ayudarme con todo lo que ha estado en su mano desde el minuto uno en que empecé el grado.

Y, por último, a mis familiares y amigos, por apoyarme y animarme con la carrera y, en especial, con este proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 HISTORIA DEL DESPALILLADO	6
1.2 RASPÓN O ESCOBAJO	6
1.3 DESPALILLADO.....	7
1.4 REACCIONES DE ADICIÓN DE LOS ANTOCIANOS Y DE LOS TANINOS 10	
1.5 EVOLUCIÓN DE LA BAYA DESPALILLADA.....	12
1.6 MÁQUINA DESPALILLADORA	13
2. OBJETIVOS	16
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
3.1 VARIEDAD DE UVA UTILIZADA: GARNACHA TINTA	17
3.2 PROCESO DE VINIFICACIÓN	18
3.3 ANÁLISIS ENOLÓGICOS	22
3.4 ANÁLISIS SENSORIAL	22
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1 RESULTADOS ANALÍTICOS.....	26
4.2 RESULTADOS ESTADÍSTICOS	31
5. CONCLUSIONES	35
6. BIBLIOGRAFÍA	36

RESUMEN

En este trabajo se pretende estudiar y demostrar la variabilidad analítica y sensorial que se obtiene de la elaboración de vinos con un proceso de vinificación diferente en función a la etapa de despalillado, siendo así una elaboración en ausencia o presencia de raspón, siendo los porcentajes de raspón en vinificación del 0%, del 50% y del 100% en cada muestra del ensayo.

La vinificación se llevo a cabo a partir de uvas de la variedad Garnacha Tinta de la misma finca y, por tanto, sometidas a unas condiciones ambientales, agronómicas y edáficas idénticas, así como en la composición del suelo, el clima y los aspectos referidos al manejo de la vegetación, el ciclo de maduración, etc. consiguiendo con esto la mayor homogeneidad y uniformidad en la vendimia previa a vinificar.

Las vinificaciones se realizaron en las mismas condiciones a excepción del proceso de despalillado, considerando este como factor variable en el estudio.

La vendimia, el proceso de vinificación, crianza y seguimiento de los tres vinos fue llevado a cabo en las instalaciones de Bodegas Bilbainas, en Haro, bajo la dirección técnica del enólogo jefe de la bodega Alejandro López y con ayuda del equipo de enólogos de dicha bodega formado por Irene Rodríguez, Fernando Bordejé y María Jesús Zuazo.

Los efectos de la elaboración con y sin raspón sobre los vinos se estudiaron analíticamente mediante análisis de parámetros enológicos generales, y otros más específicos que eran de interés para este estudio, y sensorialmente mediante catas rutinarias durante la vinificación, y finalmente mediante una cata descriptiva cuantificada y una cata hedónica con la colaboración de un panel de cata de catadores expertos formado por los estudiantes de la asignatura de “Ampliación de análisis Sensorial” de la Universidad de la Rioja impartida por el profesor Antonio Tomás Palacios García, tutor de este trabajo.

ABSTRACT

The object of this project is to study and prove the analytical and sensory variability obtained from the winemaking using a different vinification process depending on the destemming phase, being so, an elaboration in the absence or presence of stem, with a stem percentage in vinification of 0%, 50% and 100% for each test sample.

The vinification process was carried out with “Garnacha Tinta” variety grapes from the same plantation and therefore, they were subjected to identical environmental, agronomical and soil conditions, as well as soil composition, climate and other aspects referring to vegetation management, ripening cycle, etc. Obtaining in consequence, the best homogeneity and uniformity during the grape harvest prior to vinification.

All vinifications were made under the same conditions with the exception of the destemming process, considering it as a variable factor in the research.

The grape harvest, vinification process, aging and monitoring of the three wines, was carried out in Bodegas Bilbainas facilities in Haro, under the technical management of the winery chief oenologist Alejandro López, in assistance of the winery oenologists team joined by Irene Rodríguez, Fernando Bordejé y María Jesús Zuazo.

The effects of the elaboration with and without stem on wines were analytically studied through the analysis of general oenological parameters and other ones more specific which were of relevance for this research, and, finally studied through a quantified descriptive tasting and a hedonic tasting in collaboration with a tasting panel of expert tasters formed by students from the “Extension of sensory analysis” class in La Rioja University, taught by Professor Antonio Tomás Palacios García, tutor of this project.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 HISTORIA DEL DESPALILLADO

Los antecedentes de este proceso datan de épocas ancestrales, de Griegos y Romanos, quienes por primera vez experimentaron las diferencias resultantes entre el macerado y posterior fermentación de la uva con y sin el raspón del racimo. Desde entonces, diversos países entre los que destacan Francia, España, Italia y Portugal han desarrollado sus propias teorías sobre el impacto mayor o menor de esta práctica en las distintas cepas de uva y los distintos tipos de vino.

El despallado es una técnica que probablemente comienza a practicarse y a extenderse en España entre finales del Siglo XVIII y comienzos del XIX. No se conoce exactamente cuándo se introdujo en La Rioja. Sobre sus peculiaridades había información en el Monasterio de San Millán, pero curiosamente ha permanecido inédita hasta hace bien poco. Este párrafo refiere a la Memoria de Francisco Cónsul Jove de 1786 en la que se recomienda la introducción, aunque con cierto escepticismo, de esta técnica de vinificación ampliamente extendida en Francia: “Esta operación tan útil o, por mejor decir, necesaria no creo logre acogida entre nuestros cosecheros. Sin embargo, del ejemplo que nos dan en la Borgoña, la Provenza, la Champagne y otras provincias de Francia en donde, conociendo bien el arte de hacer y perfeccionar el vino, observan escrupulosamente esta separación que con poco trabajo y gasto trae mucha utilidad, pues, siendo la raspa una sustancia leñosa y de un gusto sumamente áspero e insípido, si fermenta con el mosto le comunica sus malas propiedades y le perjudica”.

1.2 RASPÓN O ESCOBAJO

El raspón o escobajo (**Figura 1**) es el elemento del racimo de uva que sirve de soporte de las bayas, así como también de alimentación mediante los vasos conductores situados en su interior. En peso representa del orden de un 3.0 a 7.0% del racimo. Se inserta en un nudo del sarmiento, por una zona del escobajo sin ramificar llamado péndulo, seguido de una zona ramificada denominada raquis, de menor sección a medida que se divide y terminado en los pedicelos que soportan los granos de uva.

El raspón toma su tamaño definitivo en el momento del envero, lignificándose a partir de esta etapa, perdiendo algo de clorofila y a veces en algunas variedades tintas, tomando un color rojizo debido a la acumulación de antocianos hacia el final del periodo de maduración.

En cuanto a su composición, se parece a la de las hojas y los brotes de la vid. Son pobres en azúcares con menos de 10 gramos por kg, abundantes en materias minerales contenido del 50 a 60% en peso de cenizas y especialmente ricos en potasio; su jugo celular tiene un pH superior a 4,0 y está especialmente cargado en compuestos fenólicos, sobre todo en leucocianidol muy parecidos a los leucoantocianos de los granos de uva. Esta riqueza polifenólica, puede tener interés en la elaboración de vinos tintos pobres en estos compuestos, pero los resultados no suelen ser satisfactorios, por los inconvenientes colaterales que tiene la maceración con raspones, pues se incrementa

el pH de la vendimia, se pierde alcohol por fijación en su estructura, se aumentan los niveles de potasio y aparecen aromas y sabores herbáceos debido a la aparición de compuestos de 6 átomos de carbono, alcoholes y aldehídos como hexanol, hexen-2-ol 1, hexanal y hexen-2-ol, así como una excesiva aspereza producida por estos compuestos fenólicos. Problemas que aconsejan casi siempre la eliminación de los raspones de la vendimia.



Figura 1. Raspón o escobajo de uva. (Fuente: Viñedo Casalobos. Picón. (Ciudad Real))

Según Bourzeix, en el raspón se reparten los polifenoles de acuerdo con la siguiente proporción: para un peso que representa aproximadamente el 4,5%, los escobajos contienen el 20% de los compuestos fenólicos totales, un 15% de las catequinas, un 26% de los leucoantocianos, un 16% de ácido gálico y un 9% del ácido cafeico.

1.3 DESPALILLADO

La operación de despallado consiste en la separación de los raspones o escobajos que contiene la vendimia de la baya, pudiendo hacerse antes o después del estrujado, e incluso no realizarse.

La función complementaria de esta operación unitaria es también separar las bayas de todas las partículas vegetales presentes: partes leñosas (trozos de sarmientos, brazos muertos de la cepa), las hojas, los pedúnculos y todos los cuerpos extraños. Los trozos de racimo con montones de bayas desechadas por estar atacadas por *Botrytis cinérea* se pueden eliminar parcialmente por algunas despalladoras.

La misión del despallado es respetar la integridad de la baya a partir del momento en el que se separa de su pedúnculo. Por lo anterior, el despallado no ha de provocar

roturas o trituración de la baya, y en lo particular no debe partir, aplastar o dañar las pepitas o semillas.

Como criterios de calidad, se pueden indicar: la tasa de bayas aplastadas, la tasa de trozos de raspón, la tasa de cuerpos extraños en la vendimia, la tasa de bayas que aún permanecen en los raspones eliminados, el estado de los raspones (daños, roturas).

En vinos tintos, el despalillado tiene un impacto directo que se mantiene a largo plazo sobre la mayor parte de las sensaciones en boca. Se puede citar la sensación de volumen en boca, la intensidad tánica, la astringencia, y la sequedad. Toda sensación en boca puede verse modificada. Esto demuestra la importancia de una completa reflexión sobre esta operación. Ocurre, en demasiados casos hoy en día, que la ausencia del despalillado está justificada en el discurso de los vinificadores únicamente por consideraciones cuantitativas macroscópicas (drenaje de los orujos, rentabilidad directa, etc.), o por cuestiones de espacio disponible cerca de la recepción. Se está, pues, bien lejos de una reflexión estratégica amplia que tiene como base el vino, que es precisamente el objeto final de cualquier elaboración.

Los riesgos principales del despalillado son los riesgos clásicos de la trituración. Para esta operación, estos riesgos son especialmente elevados, porque por definición es una operación que toca directamente los raspones. Son grandes los riesgos de dañar estos órganos vegetales y de obtener mostos con gustos herbáceos. Por otra parte, las bayas entran en contacto brutal con las partes duras, que además están en movimiento. Esto es más violento en la medida en que la baya se encuentra sola en ese momento, es decir sin el efecto de apoyo y de protección mecánica del mosto. Los riesgos de frotamiento y de trituración son de esta manera muy elevados.

En la mayoría de los equipos existentes se proyectan parte de las partículas vegetales y zumo hacia las superficies superiores y los rincones más inaccesibles del aparato. Los riesgos de contaminaciones microbianas a partir de estos substratos son muy elevados. Por el hecho mismo de la dificultad de asegurar una higiene perfecta de estos equipos, se han de concentrar en éstos todos los esfuerzos de organización y de método de limpieza.

En relación con la productividad, en las bodegas que reciben muchas uvas de vendimia mecánica se tienen unos riesgos importantes de colmatado del tambor con orificios debido a los caudales manejados y al estado de las uvas. Las hojas embebidas de mosto se pueden “pegar” sobre los orificios del tambor impidiendo el paso de los granos separados, y, en consecuencia, se pueden pasar cantidades significativas de granos de uva al circuito de los raspones y ser de esta manera eliminados. Las pérdidas cuantitativas directas pueden ser importantes.

El despalillado tiene un papel importante en las líneas de elaboración de vinos. Tiene un papel directo como operación unitaria, con los riesgos que se han indicado anteriormente, y tiene un papel indirecto a nivel de llenado de las cubas o prensas.

El volumen ocupado por la vendimia despalillada es claramente inferior al de la vendimia únicamente estrujada o entera. Por el contrario, la vendimia despalillada

presenta unas facilidades de drenaje claramente inferiores. Esta elección debe ser validada teniendo en cuenta el objetivo de tipo de vino a elaborar.

En el mundo se encuentran tres tipos de despallillados.

El despallillado manual sobre cesta con rejilla es el más antiguo. Se limita actualmente a muy pocas bodegas. Los racimos se pasan a mano sobre una cesta de rejilla, de madera generalmente. El raspón queda en la mano del operador, o en la superficie de esta cesta, eliminándose a continuación. Las bayas caen por gravedad en la tolva de una estrujadora, o en la cuba de maceración, o en la prensa, según el caso. Esta técnica es, desde luego, muy costosa en mano de obra. Permite una selección de gran calidad tanto de los racimos como de los cuerpos extraños.

La despallilladora más corriente es hoy en día la despallilladora horizontal. Las posibilidades de reglaje de las velocidades de rotación del árbol despallillador y del tambor o cilindro son criterios importantes de la calidad de funcionamiento. En bastantes casos, el reglaje tiene más importancia que el diseño en sí de la máquina. La calidad de las chapas y de las soldaduras es también muy importante, para limitar al máximo los riesgos de daños a los raspones y a las bayas por asperezas metálicas.

También se tienen despallilladoras verticales. Estos equipos han sido diseñados en su mayor parte sobre todo por objetivos de productividad de las grandes bodegas. Los riesgos de trituración son muy elevados con estos equipos. Hoy en día con las dimensiones y los caudales de las despallilladoras horizontales, las de tipo vertical tienden a desaparecer.

Según E. Peynaud, el despallillado presenta sobre las elaboraciones y los vinos obtenidos las siguientes ventajas e inconvenientes:

Ventajas:

- Economía de espacio ocupado, lo que supone menos envases de fermentación, una menor cantidad de vendimia a prensar, así como también de orujos a manipular. Los escobajos representan de un 3 a un 7% de la vendimia en peso, pero suponen aproximadamente un 30% de ocupación de volumen.
- Mejora gustativa de los vinos, pues los elementos disueltos de los raspones presentan sabores astringentes, vegetales y herbáceos, procedentes de la savia o jugos vacuolares de las células fotosintéticas. El despallillado por lo tanto confiere finura a los vinos.
- Aumento de la graduación alcohólica, pudiendo alcanzarse un 0,5% más, si el encubado es medianamente prolongado, ya que el raspón absorbe alcohol, solo contiene agua y no azúcares.
- Disminución de la sensación de volumen en boca, la intensidad tánica, la astringencia y la sequedad.
- Aumento del color, al menos en un principio, pues evita la fijación de la materia colorante en los raspones.

Inconvenientes:

- El despalillado aumenta las dificultades de vinificación, pues con la vendimia sin despalillar apenas existen problemas de fermentación.
- La presencia de raspones facilita la conducción de la fermentación: absorbe calorías y limita los excesos de temperatura; permitiendo la penetración de aire dentro de la masa de hollejos en una vinificación en tinto. En el año 1953, Ribéreau-Gayon demostró que las fermentaciones con escobajos son más rápidas y más completas.
- Los raspones facilitan el prensado de los orujos al formar dentro de la masa de hollejos presionados una importante trama tridimensional de canales de drenaje.
- El despalillado disminuye la acidez de la vendimia, pues es un elemento poco ácido y bastante rico en cationes, especialmente en potasio. La diferencia de acidez puede alcanzar hasta 0,5 gramos/litro.
- El despalillado acentúa los efectos de las oxidaciones en vendimias podridas.

Relativo a la materia colorante de los vinos, en un principio la presencia de raspones puede sustraer color de los vinos por una fijación de los antocianos sobre los mismos, pero por otra parte los taninos que contienen los escobajos, que pueden representar cerca de un 20% de los totales contenidos en el racimo, puede ser interesante disponer de ellos para fijar el color, por medio de una polimerización entre los antocianos y los taninos. Recomendándose en algunas ocasiones no despalillar la vendimia tinta, sobre todo en viñedos jóvenes con producciones elevadas e incluso también en vendimias con más de un 30% de podredumbre, pues los taninos también presentan una cierta actividad antioxidásica. Todo ello con el riesgo de aparición en los vinos de sabores vegetales, amargos y astringentes.

1.4 REACCIONES DE ADICIÓN DE LOS ANTOCIANOS Y DE LOS TANINOS

El color, la astringencia y el amargor de un vino son esencialmente debidos a las sustancias fenólicas y a los productos de sus reacciones. En los vinos tintos, el color evoluciona constantemente durante la maduración y el envejecimiento, pasando progresivamente del rojo violáceo a un tono teja. Estas modificaciones visuales, que se acompañan a una pérdida de astringencia, son imputadas a fenómenos de adición, transformando compuestos fenólicos de uva (antocianos y flavanoles concretamente) en otras especies moleculares.

La ausencia de correlación entre la intensidad del color y la concentración de antocianos libres ha llamado la atención de numerosos investigadores (Glories, 1978; Somers, 1971; Timberlake y Bridle, 1976). Al pH del vino y con un contenido enológico en SO₂ (20 mg/l), solamente el 15% de las formas libres son coloreadas. Además, a pesar de la degradación de estas moléculas inestables durante la vinificación y el envejecimiento, el vino guarda un color rojo tirando a teja. La persistencia de esta coloración, menos sensible al efecto del pH y de los sulfitos que la de los vinos jóvenes, indica que aparecen formas más estables. A partir de los trabajos de Somers (1971), la

formas libres, que constituyen la totalidad de los pigmentos de la uva, son poco a poco reemplazados por formas coloreadas poliméricas que contribuyen en un 50% al color de un vino después de un año de conservación y en un 85% al de un vino de 10 años. Así, a excepción de los fenómenos de copigmentación, el color del vino es debido a la presencia, además de los antocianos libres, de combinaciones “polifenol-antocianos” y más particularmente de tipo “tanino-antociano” y de taninos condensados pardos (Ribéreau-Gayon, 1982; Glories, 1978).

Los mecanismos de formación y las estructuras de las combinaciones taninos-antocianos, hasta aquí especulativos, (Somers, 1971; Timberlake y Bridle, 1976; Liao *et al.*, 1992) comienza a ser elucidos (Escribano-Bailon *et al.*, 1996; Fulcrand *et al.*, 1996 b, c). Estos productos pueden existir ya en la uva (Glories, 1978; Guilloux, 1981) pero es más probable que las reacciones comiencen durante la liberación de compuestos fenólicos de las bayas en el estrujado y a principio de la fermentación (Bakker *et al.*, 1986). La formación de estos nuevos compuestos y sus estructuras varían en función de las condiciones de reacción y de la reactividad de las moléculas presentes en el medio. Los antocianos y los taninos son generalmente considerados como los principales actores de estas reacciones, en las cuales, estas dos categorías de moléculas puedan cada una intervenir a la vez como nucleófilo y electrófilo. En efecto, sobre el núcleo A de los antocianos como sobre el de los favonoles, los grupos hidroxilos en posiciones 5 y 7 tienen un efecto mesómero donante que introduce cargas negativas sobre los carbonos 6 y 8 favoreciendo las sustituciones electrófilas. Con esta hipótesis, el flavonoide juega el papel de nucleófilo.

Por otra parte, la carga positiva representada sobre el oxígeno de flavilium A^+ puede deslocalizarse en C2 y C4, para dar formas sujetas a las adiciones nucleófilas. En particular, el ataque nucleófilo del agua y del SO_2 , conducen respectivamente a una base hemiacetal incolora (AOH) y a un compuesto incoloro de adición del bisulfito. Así mismo, la ruptura de las uniones C-C de los proantocianidoles, que se produce espontáneamente durante la vinificación y la maduración de los vinos (Haslam, 1980), libera carbocationes intermedios susceptibles de reaccionar con agentes nucleófilos.

Así los antocianos (A) y los taninos (T) pueden reaccionar para dar origen a unos compuestos antociano-taninos siguiendo varios esquemas.

- Adición del tipo A-T

En este caso, el antociano juega el papel de electrófilo mientras que el tanino lo hace de nucleófilo. El antociano, bajo su forma flavilium, reacciona sobre una zona electronegativa como el carbono 6 o el 8 de un flavanol para dar un producto de condensación. Según la literatura, esta reacción sería seguida de una oxidación que reintroduciría una carga positiva sobre el núcleo C del antociano y que restauraría pues su color rojo. A medida que la reacción progresa, el equilibrio entre la forma flavilium y la base hemiacetal se desplaza hacia el catión flavilium. De una manera general, la sustitución en 4 del heterociclo confiere una mayor estabilidad al pigmento obtenido (Timberlake y Bridle, 1967; Somers, 1971). Se ha estudiado la cinética de condensación del 3-glucósido de malvidol con la catequina y se han puesto de manifiesto nuevos pigmentos rojos-anaranjados en soluciones modelo.

- Adición de tipo T-A (o T-T)

En este caso, que afecta únicamente a los flavanoles polímeros, el electrófilo es un carbocatión liberado por ruptura de las uniones interflavánicas de los taninos que reacciona con el carbono 6 u 8 de un antociano o de otra molécula de flavanol.

Es de destacar que las reacciones de adición de estos carbocationes con los flavanoles generan nuevas moléculas de proantocianidoles. Estos procesos de ruptura y de recombinación pueden conducir a un aumento del grado de polimerización medio de los preantocianidoles, o en caso de exceso de flavanoles monómeros en el medio, a una disminución de éste (Haslam, 1980).

1.5 EVOLUCIÓN DE LA BAYA DESPALILLADA

Si se observa el comportamiento de una baya simplemente separada del raspón y ubicada en el sombrero se puede apreciar un complejo efecto de transformación:

1. Acción de las polifenoloxidasas en la zona de desgarró y paralelamente difusión de antocianos de la piel a la pulpa (2 días). La oxidación de las uvas, mostos y vinos es debida, principalmente, a la actividad enzimática. La polifenoloxidasa (tirosinasa) está presente en todas las uvas y, por otro lado, la lacasa oxida las uvas atacadas por podredumbre. Por eso es importante prevenir las oxidaciones al elaborar y embotellar los vinos.
2. La levadura penetra por la zona de desgarró anulando el efecto de las polifenoloxidasas, creando burbujas de CO₂. Prosigue la difusión de antocianos de la piel a la pulpa (3 días).
3. Difusión generalizada de antocianos a la pulpa, esta se vuelve rojiza y la levadura actúa ampliamente en la zona central en el entorno de las semillas (4 días).
4. Los antocianos se degradan pasando a tono marrón y la levadura prosigue lentamente su fermentación en la pulpa (6 días).

Estas etapas y los tiempos son indicativos y derivados de una observación concreta. Se puede suponer que con una vendimia caliente estos tiempos se acorten. A su vez la degradación de antocianos en la cuarta fase ha ocurrido al no existir un efecto pectolítico que permita a la levadura avanzar rápidamente por la masa de pulpa. Esto podría evitarse con remontado al cabo de varios días.

Se deriva como dato interesante el hecho de que la velocidad de difusión de los antocianos hacia la pulpa sea más rápida que la de penetración de las levaduras y, evidentemente, la necesidad o conveniencia de que la levadura se encuentre con una fase de rotura (mecánica o pectolítica natural o aportada) previa. Este efecto de rotura pueden ejercerlo en cierto grado los remontados.

1.6 MÁQUINA DESPALILLADORA

Las máquinas despalilladoras deben funcionar de tal modo, que todos los racimos procesados deben resultar desgranados o despalillados, realizando la separación de las uvas de los raspones de forma suave, y sin que los granos de uva resulten dañados o que incluso sean separados de los pedicelos. También deben respetar la integridad de los escobajos, sin producir la rotura de estos, ni tampoco aplastamientos o dislaceraciones que liberen sustancias indeseables a la vendimia estrujada; y por fin, conseguir que sean mínimas las pérdidas de mosto que impregna a los raspones.

Estas máquinas actúan ligeramente bajo el principio del colado centrífugo. Los racimos de uva enteros se van introduciendo en un cilindro horizontal agujereado (**Figura 2**) (diámetro variable entre 25 a 40 mm, separados 10 a 12 mm entre sí y dispuestos al tresbolillo) y rotatorio (gira lentamente a una velocidad variable entre 10 a 50 r.p.m.), penetrando la vendimia a despalillar por un extremo de este, saliendo los raspones por el extremo opuesto.



Figura 2. Imagen del cilindro de la máquina despalilladora. (Fuente: Propia)

En el interior del cilindro se encuentra un eje o árbol con paletas dispuestas helicoidalmente, que gira en dirección opuesta a la rotación del cilindro, a una baja velocidad (velocidad variable de 200 a 300 r.p.m.), para no dañar la uva.

El árbol despalillador (**Figura 3**) está formado por un eje de giro que atraviesa el tambor de lado a lado, llevando una serie de vástagos o paletas de puntas planas colocados perpendicularmente a éste (entre 24 y 36 por cada metro lineal de eje) y dispuestos en forma helicoidal a lo largo del mismo, para facilitar el movimiento de la vendimia y de los raspones en el interior del tambor.



Figura 3. Imagen del árbol despalillador de la máquina despalilladora. (Fuente: Propia)

La velocidad del tambor y el árbol que giran en sentido inverso, pueden regularse para adecuarlos al estado de la vendimia. En muchos casos también puede regularse la separación entre el extremo de las paletas y el tambor perforado. Algunas maquinas además presentan las perforaciones del final del tambor de menor tamaño, para asegurar un mejor despalillado.

Los racimos de uva caen por una tolva superior al interior del cilindro agujereado y por efecto del giro de las paletas los racimos se desgranar y algunos granos de uva se rompen. Por los orificios del cilindro se van extrayendo las uvas, los hollejos, pepitas y el mosto, que son arrastrados hacia el exterior cayendo por la parte de abajo del cilindro. Dentro del cilindro quedan los trozos más grandes cómo son el racimo verde, raspón o escobajo que van viajando hasta el final del cilindro y cayendo por otra entrada a una cinta trasportadora que los traslada al exterior de la bodega.

- Los materiales de construcción: Suelen ser inatacables por el mosto, generalmente de acero inoxidable, aunque también pueden utilizarse plásticos como el nylon e incluso goma alimentaria en los extremos de las paletas batidoras, buscando de este modo un tratamiento más suave de la vendimia despalillada.
- La alimentación de la vendimia: Hacia el interior del tambor se realiza mediante una pequeña tolva situada por encima de la parte lateral de entrada, instalándose a veces un dispositivo agitador que facilita la penetración de la vendimia al evitar posibles apelmazamientos, o en otros casos se coloca un pequeño tornillo

sinfín solidario con el eje despalillador, que asegura una alimentación regular de la máquina.

- El tamaño y forma de los orificios: Debe adaptarse al tipo de vendimia a despalillar, especialmente en lo referente al diámetro de los granos de uva, así como también al tamaño de los raspones, utilizándose las dimensiones más reducidas para las variedades de racimos pequeños y con bayas menudas, así como a la inversa en el caso de variedades de racimos de mayor tamaño. En el caso de que los tambores estuvieran contruidos de chapa perforada, el perímetro de los orificios no debe ser cortante, debiendo presentarse redondeados en la parte interior en contacto con la vendimia, o mejor si la chapa es embutida hacia el exterior en forma de orificios “abocardados”. Lo mismo debe suceder con los tambores de malla, donde sus bordes deben ser “matados”, buscando en ambos casos eliminar cualquier arista viva que pudiera dañar a la vendimia, o bien cortar los escobajos produciendo además un deficiente despalillado.
- Variadores de velocidad: En las máquinas modernas puede regularse de forma independiente la velocidad de giro del tambor despalillador y del eje batidor, con objeto de conseguir un trabajo de despalillado lo más perfecto posible.
- Despalillado opcional e incluso también parcial si fuera necesario: Las maquinas modernas pueden tener estas posibilidades, mediante dispositivos que impidan total o parcialmente la entrada de vendimia hacia el tambor.
 - Retirada o desplazamiento del tambor despalillador.
 - Apertura total o parcial de una trampilla situada por debajo de la tolva de alimentación.
 - Apertura de una pequeña puerta corredera curva, situado en el mismo tambor despalillador y en la zona de entrada de vendimia. Estando la puerta totalmente abierta y el tambor inmóvil, los racimos entonces no son despalillados. Abriendo la puerta de forma total o parcial y haciendo girar el tambor, se consigue un despalillado parcial de mayor o menor intensidad según sea su grado de apertura.
- Cuando se trata de vendimias no maduras: Con los granos fuertemente ceñidos por los pedicelos a los raspones, es necesario que los racimos estén más tiempo en la máquina (mayor tiempo de retención) para que la separación sea buena.
- Elegir un aparato fácil de limpiar: Hay que tener un cuidado especial con la higiene, os materiales sanitarios y que la maquinaria sea de fácil limpieza.
- Existen dos tipos fundamentales de despalilladoras: Centrífugas verticales, más eficaces pero que producen también más caudal de fangos, y horizontales de tambor, que permiten separar palillos, sarmientos y hojas, pero son menos duras con la vendimia.
- Los aparatos y los reglajes sencillos: Los modelos de eje horizontal, de rotación más lenta, son generalmente preferibles a los aparatos de eje vertical y rotación rápida, más enérgicos.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este Trabajo de Fin de Grado van dirigidos a probar las diferencias, tanto analíticas como sensoriales, de la vinificación de la misma uva en presencia o ausencia de raspón, y con ellas, poder determinar que es mejor para la elaboración de vino, tanto analítica como sensorialmente, teniendo en cuenta siempre las facilidades de elaboración y la gestión dentro de la bodega.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 VARIEDAD DE UVA UTILIZADA: GARNACHA TINTA

Las uvas utilizadas para este ensayo provienen de la finca Vistahermosa, situada en el término municipal de Molinos de Ocón, a 35 km de Logroño hacia Zaragoza, por la carretera N-232.

Esta finca se encuentra a unos 650 m de altitud y con un suelo de carácter ácido con un pH en torno a 6. Es un suelo de textura franco-arcillosa-arenosa, con un elevado porcentaje de cantos de areniscas. Esto le confiere un aspecto conglomerado areno-arcilloso con cantos rodados muy visibles en superficie, desempeñando una labor esencial en la maduración de las uvas, evitando la evaporación del agua del suelo y reflejando el calor durante el día y el frío durante la noche.

La variedad utilizada fue a Garnacha Tinta, variedad autorizada dentro de la Denominación de Origen Calificada Rioja. La edad del viñedo seleccionado es de aproximadamente 40 años, con una conducción en vaso, un marco de plantación de 3 x 1,20m, una densidad de 3.030 cepas por hectárea y una producción que se aproxima a los 5000 kg/ha.

La Garnacha Tinta (**Figura 4**) es una variedad de origen español muy difundida a nivel mundial. En DOCa Rioja, es una variedad que complementa al Tempranillo por sus características aromáticas y cuerpo. Los racimos son de tamaño medio-grandes y las bayas son de tamaño medio. Es una variedad vigorosa con brotación media tardía, sarmientos robustos con entrenudos cortos. Se adapta muy bien a las tierras ligeramente ácidas, areniscas, pedregosas y también a la caliza. Es una variedad muy rústica, resistente a la sequía y muy versátil. Es muy sensible a la excoriosis, a la podredumbre gris y el corrimiento de racimo, pero es muy resistente a la acariosis y al oidio, lo que favoreció la extensión de su cultivo.



Figura 4. Variedad Garnacha (Fuente: Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja)

El potencial alcohólico de esta uva es elevado, pero el color cae a medida que aumentan los rendimientos. Permite obtener vinos suaves naturales, poco ácidos, alcohólicos, de color granate, aromas ligeros a fruta roja madura, acidez media-alta y poco estructurados. La estructura y los aromas dependen directamente de las condiciones ambientales (integral térmica) y de cultivo (producción), pues mientras en zonas cálidas da el tipo de vino por el que más se le conoce, en zonas frescas da un producto muy interesante y equilibrado, ideal para la elaboración de rosados.

3.2 PROCESO DE VINIFICACIÓN

La uva elegida para esta experiencia fue una partida de Garnacha Tinta procedente de la finca Vistahermosa adquirida por Bodegas Bilbainas. Tanto la vendimia como el encubado se desarrollaron a lo largo de la tarde del día 4/10/2017 y la mañana del día 5/10/2017. La vendimia se realizó a mano, en remolques de 6.000 kg, con previa selección de racimos en campo y transportada inmediatamente a la bodega.

La recepción de la uva fue por tolva vibratoria de 10.000 kg de capacidad. A la tolva le prosigue una despalladora, y para llevar a cabo el ensayo, la mitad de la uva entró despallada, llenando un tanque y medio, y la otra mitad de la uva, quitando el cilindro y las paletas rotativas de la despalladora, entro con raspón a los tanques.

Los tanques que se utilizaron fueron Tutonvines (**Figura 5**) o contenedores de 3.000 kg de capacidad. Son tanques de plástico de forma rectangular abiertos.



Figura 5. Imagen del tipo de tanque utilizado para la vinificación. (Fuente: Propia)

Esta uva se introdujo en tres contenedores, el primero al que se le denominó como TTB A poseía 1.740kg de uva con raspón, el segundo, denominado como TTB B, poseía 2.560 kg de uva de la cual la mitad aproximadamente estaba despallada y la otra mitad entró con raspón y el TTB C, 2.420 kg de uva totalmente despallada.

A partir de aquí, cada vez que se hace referencia al TTB A, ésta pertenece al contenedor con 100% raspón, TTB B al contenedor con uva 50% raspón y al TTB C al contenedor con uva despallada.

Tras el encubado y el primer bazuqueo, se tomaron muestras y se realizaron los análisis enológicos básicos (**Tabla 1**). No se realizaron correcciones de ningún tipo. Se adicionó una disolución de metabisulfito sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) en agua a cada uno de los depósitos previamente a la toma de muestras.

Depósito	Grado baumé (°Bé)	Grado probable (%)	Acidez total (g/l A.T.)	pH	Sulfuroso libre (mg/l SO_2)	Sulfuroso total (mg/l SO_2)	FAN (mg/l)
TTB A – 100% RASPÓN	13,8	14,6	4,5	3,57	5	16	138
TTB B – 50% RASPÓN	14,6	15,5	4,7	3,65	11	26	128
TTB C – 0% RASPÓN	15	16,1	5	3,49	8	19	122

Tabla 1. Parámetros enológicos básicos de entrada de uva.

Las tareas que se realizaron a diario fueron un bazuqueo del sombrero dos veces al día, una a primera hora de la mañana y otra a media tarde, con el fin de romper el sombrero y mantenerlo lo más deshecho y humedecido posible, tras esto, se aplicó hielo seco con el fin de proteger de microorganismos y controlar que no se subiese en exceso la temperatura, además de homogeneizar todo el mosto y tomar una muestra para catar y realizar la medida de densidad y temperatura. Los últimos días de fermentación el sombrero ya estaba prácticamente deshecho y se sustituyó el bazuqueo por un remojado ligero.

Se realizó un sangrado calculando un rendimiento de la uva del 70% extrayendo el 15% como sangrado. A cada contenedor, mediante las siguientes operaciones, se le extrajeron los correspondientes litros que se especifican a continuación:

Tanque con 100% de raspón:

$$1740 \text{ kg de uva} \times 0,7 (70\%) = 1218 \text{ l de mosto} \times 0,15 (15\% \text{ de litros a sangrar}) \\ = 182 \text{ litros}$$

Tanque con 50% de raspón:

$$2560 \text{ kg de uva} \times 0,7 (70\%) = 1792 \text{ l de mosto} \times 0,15 (15\% \text{ de litros a sangrar}) \\ = 268 \text{ litros}$$

Tanque sin raspón

$$2420 \text{ kg de uva} \times 0,7 (70\%) = 1694 \text{ l de mosto} \times 0,15 (15\% \text{ de litros a sangrar}) \\ = 254 \text{ litros}$$

La fermentación duró un total de 12 días, con unas cinéticas fermentativas (**Figuras 6-8**) como podemos observar a continuación, en general, regulares y con una pendiente más acusada en la fase de crecimiento exponencial de las levaduras, sin saltos excesivos de densidad.

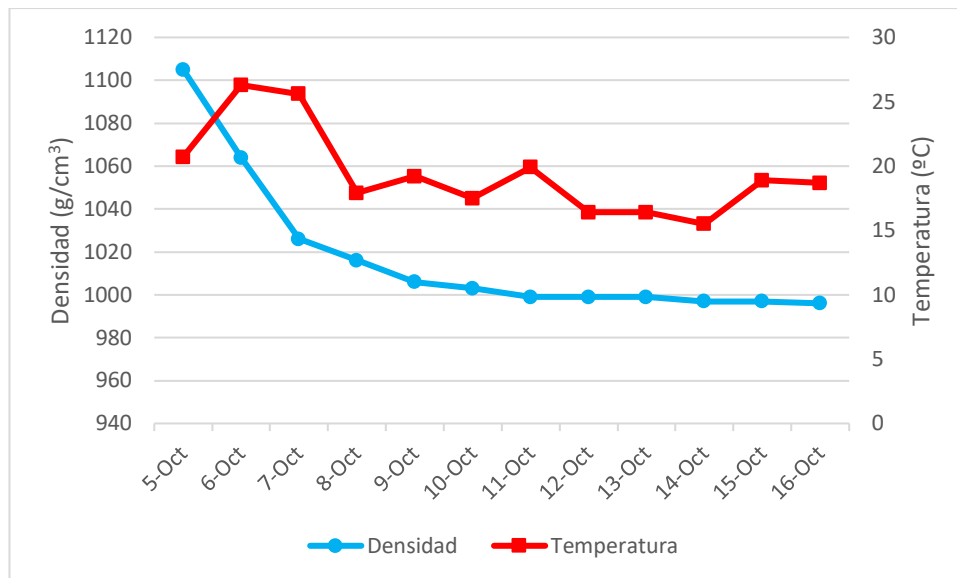


Figura 6. Cinética fermentativa del depósito A (100% raspón)

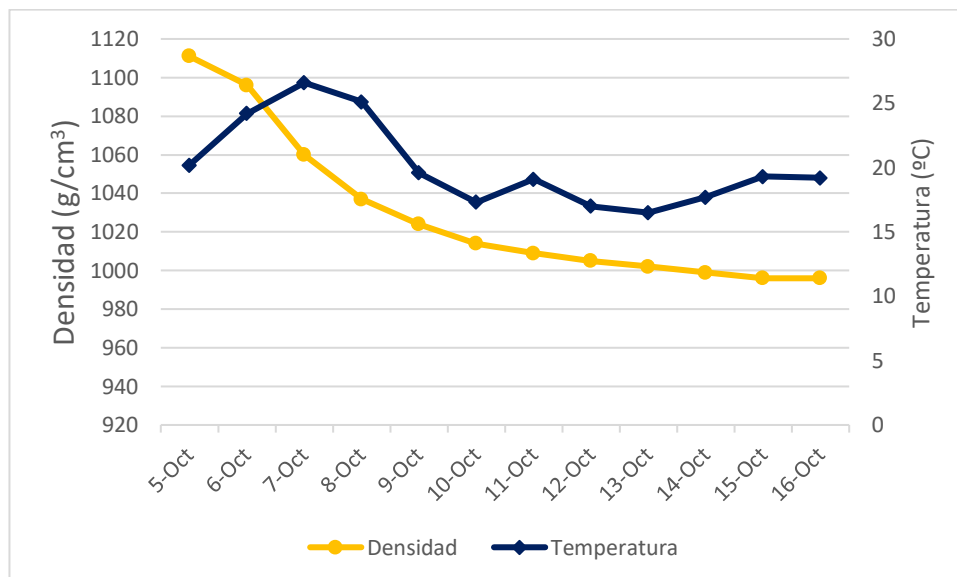


Figura 7. Cinética fermentativa del depósito B (50% raspón)

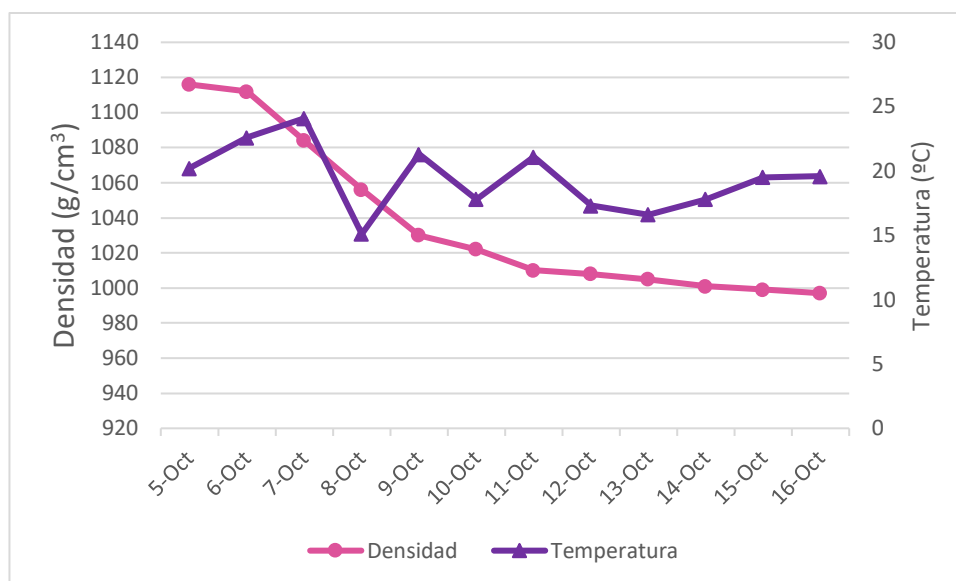


Figura 8. Cinética fermentativa del depósito C (0% raspón)

Una vez terminada la fermentación alcohólica y comprobado mediante análisis que el vino estaba seco, es decir, que no había azúcares residuales en los vinos, se descubaron los tanques y se extrajo la lágrima de cada tanque a barricas nuevas de roble de 225 l, el mismo tipo de barricas con el mismo tostado para las tres experiencias, y seguir en ellas el seguimiento, tanto analítico como sensorial de los vinos durante la fermentación maloláctica y su posterior crianza.

Los hollejos se prensaron en una prensa vertical y se juntaron los de los tres ensayos por la incapacidad de prensado por separado.

Del tanque A, el ensayo con 100% de raspón, se obtuvieron dos barricas completas, del tanque B, que correspondía al ensayo con 50% de raspón se llenaron 6 barricas completas, y del tanque C, correspondiente al ensayo de uva sin raspón obtuvimos 4 barricas.

Se realizó una inoculación de bacterias lácticas seleccionadas (*Oenococcus oeni*) para dar comienzo la fermentación maloláctica de forma homogénea y segura, evitando la aparición de bacterias no deseadas. Para facilitar el desarrollo de esta desacidificación biológica de los vinos, se realizaron batonages de lías de 2 a 3 veces por semana, con el fin de mantenerlas en suspensión y contribuir a la difusión de manoproteínas y polisacáridos al vino por parte de las membranas de las levaduras, contribuyendo a su vez a la sensación de redondez y estructura en boca.

El seguimiento de la fermentación maloláctica se llevó a cabo mediante el uso de un analizador enzimático. Esta fermentación tardó mucho tiempo debido a la caída de las temperaturas a partir del mes de noviembre, quedando hasta finales de diciembre con un residuo de ácido málico.

Tras comprobar analíticamente la ausencia de ácido málico en los vinos, se sulfitaron todas las barricas y se mantuvieron en dichas barricas para su posterior crianza.

Por último, durante la crianza del vino, se realizaron catas a ciegas, para a continuación analizarlas y junto a sus respectivos análisis poder sacar conclusiones y evidencias sobre las diferencias entre la vinificación con y sin raspón de uvas de la variedad Garnacha.

3.3 ANÁLISIS ENOLÓGICOS

Durante todo el ensayo, en los momentos que se consideraron oportunos, los vinos se estudiaron analíticamente mediante parámetros enológicos generales. Las analíticas se llevaron a cabo en el laboratorio de Bodegas Bilbainas contrarrestándolos con las analíticas de la Estación Enológica de Haro, siguiendo los métodos amparados por la OIV. Los métodos analíticos utilizados para la determinación de dichos parámetros fueron los siguientes:

- Grado alcohólico volumétrico adquirido mediante método ebullométrico “Barus”.
- Grado baumé mediante refractómetro de mano.
- Acidez total mediante valoración potenciométrica.
- Acidez volátil mediante método García Tena por destilación fraccionada.
- pH mediante técnica de potenciometría automática con un pH-metro.
- Glucosa + Fructosa por método enzimático Miura One.
- Ácido L-láctico por método enzimático Miura One.
- Ácido L-málico por método enzimático Miura One.
- Dióxido de azufre libre por el método Rankine.
- Dióxido de azufre total por el método Rankine.
- Nitrógeno fácilmente asimilable por método enzimático Miura One.
- Ácido gluónico por método enzimático Miura One.
- Índice de polifenoles totales por método espectrofotométrico UV-Visible
- Intensidad colorante por método espectrofotométrico UV-Visible.

3.4 ANÁLISIS SENSORIAL

Las catas que se realizaron fueron de dos tipos, cata descriptiva y cata hedónica, además de las catas rutinarias durante todo el proceso de vinificación que se correspondían a la muestra tomada a diario para el análisis de la densidad y temperatura con el fin de elaborar junto con los datos analíticos de entrada de uva unas conclusiones firmes y estructuradas acerca de la evolución que se daba en cada vino.

Estas catas se realizaron en el mismo laboratorio de vendimia de Bodegas Bilbainas junto con el equipo de enólogos de la bodega, siendo estos de gran ayuda en la toma de decisiones a lo largo del proceso de vinificación.

Una vez acabada la vinificación y habiendo pasado dos meses de crianza en barrica, se tomaron las muestras que se consideraron definitivas para realizar el estudio organoléptico final, que consistió en una cata dirigida por Antonio Palacios, tutor del proyecto y profesor de asignatura “Ampliación de análisis sensorial” de la Universidad de La Rioja y con la colaboración de un panel de catadores especializados formado por los estudiantes de dicha asignatura.

El panel de cata estuvo formado por un total de 12 catadores. Los tres vinos se evaluaron en dos tipos de catas, una descriptiva en las que se evaluaron cuatro aspectos: fase visual, aromas o fase olfativa, gusto y textura, que equivaldría a la fase gustativa y fase retronasal. El segundo tipo de cata fue hedónica en la que se pidió ordenar a los catadores en función de sus gustos los tres vinos.

Para la cata descriptiva se utilizó la siguiente ficha de cata (**Figura 10**) de Laboratorios Excell Ibérica, correspondiente al Análisis Descriptivo Método ISO11035 con elección libre de descriptores.



Figura 9. Fotografía de los vinos usados para la cata. (Fuente: Propia)


ANÁLISIS DESCRIPTIVO MÉTODO ISO11035												
FECHA												
Nombre del catador												
<div>TIPO</div> <div>Vino Tinto</div>		<div>PUNTUACIÓN</div> <div>Tacha con una X el valor que percibas: 0 equivale a ausencia 5 equivale a intensidad muy alta</div>										
DESCRIPTOR		DEFINICIÓN DE CONSENSO					Ref:					
ASPECTO O FASE VISUAL												
Tonalidad		De anaranjado a violeta					0	1	2	3	4	5
Intensidad		Cantidad de color y pigmentación					0	1	2	3	4	5
Limpidez		Transparencia o grado de claridad. Desde turbio a cristalino					0	1	2	3	4	5
Brillo		Vivacidad de color					0	1	2	3	4	5
AROMAS O FASE OLFATIVA												
Intensidad aromática		Grado de intensidad aromática a copa parada					0	1	2	3	4	5
Herbaceos		Vegetal, esparrago, musgo					0	1	2	3	4	5
Floral		Flores aromáticas					0	1	2	3	4	5
Plantas aromáticas		Te, tomillo, romero, labanda, menta					0	1	2	3	4	5
Fruta fresca		Fresa, ciruela, melocotón, frambuesa, casis					0	1	2	3	4	5
Fruta madura		Fruta negra, mermelada, compota, gominola					0	1	2	3	4	5
Fruta pasificada		Pasas, higos secos					0	1	2	3	4	5
Pastelería		Cremoso, crema, natillas, bollería, pastelería					0	1	2	3	4	5
Mantequilla		Margarina					0	1	2	3	4	5
Lácteos		Yogurth de frutas, queso fresco, leche					0	1	2	3	4	5
Vainilla		Canela, coco					0	1	2	3	4	5
Frutos secos		Avellana, almendras, piñón					0	1	2	3	4	5
Especias		Clavo, pimienta negra, cedro, tabaco					0	1	2	3	4	5
Torrefactos		Café, toffe, café molido					0	1	2	3	4	5
Roble		Madera de roble, ahumados, tostados					0	1	2	3	4	5
Balsámico		Eucalipto, mentolado, incienso					0	1	2	3	4	5
Químicos		Medicamento, caucho, neumático, petróleo					0	1	2	3	4	5
Animales		Aromas de cuero, animal, aromas positivos					0	1	2	3	4	5
Levadura		Corteza de pan, pan horneado, pan caliente					0	1	2	3	4	5
Mineral		Pizarra, granito, gema, piedra pomez					0	1	2	3	4	5
Fenolados		Carácter "Brett", cuadra, establo, sudor de caballo					0	1	2	3	4	5
Reducción		Cerrado, aroma relacionado con la presencia de sulfuros					0	1	2	3	4	5
Oxidación		Manzana, acetaldehído, brandy, caramelo					0	1	2	3	4	5
GUSTO Y TEXTURA												
Dulce		Ataque dulce en boca					0	1	2	3	4	5
Graso		Glicerico, suave, sedosidad, acuoso, redondo, redondez					0	1	2	3	4	5
Fresco		Acidez positiva en paladar medio					0	1	2	3	4	5
Acido		Acidez en exceso					0	1	2	3	4	5
Amargo		Sensación final amarga de los taninos					0	1	2	3	4	5
Vegetal		Carácter verde, hierba,					0	1	2	3	4	5
Químico		Sensaciones químicas en boca					0	1	2	3	4	5
Astringencia		Sensación táctil de rugosidad y aspereza					0	1	2	3	4	5
Sequedad		Sensación táctil de sequedad y falta de ensalivación					0	1	2	3	4	5
Duración		Tiempo con sensaciones gustativas en boca					0	1	2	3	4	5
Equilibrio		Armonía, entre el dulce, ácido, amargo y astringencia					0	1	2	3	4	5
RETRONASAL												
Afrutado		Afrutado de cualquier tipo, frutas					0	1	2	3	4	5
Láctico		Lácteos, leche, yogurth, queso fresco					0	1	2	3	4	5
Madera		Madera de roble, crianza en barrica					0	1	2	3	4	5
Licoroso		Recuerdos de brandy, caramelo, abierto					0	1	2	3	4	5
Reducido		Aromas azufrados en retronasal					0	1	2	3	4	5
Herbáceo		Recuerdos vegetales y herbáceos					0	1	2	3	4	5
Cálido		Alcohólico, percepción de calor					0	1	2	3	4	5
Complejo		Produce muchas percepciones diferenciabiles					0	1	2	3	4	5
Persistencia		Duración en el tiempo de la percepción retronasal					0	1	2	3	4	5
Firma del catador:												

Figura 10. Ficha de cata descriptiva para vinos tintos (Fuente: Laboratorios Excell Ibérica)

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizaron técnicas estadísticas factoriales de Análisis de Componentes Principales (Principal Components Analysis, PCA) para establecer diferencias y similitudes definidas en forma de atributos sensoriales entre los diferentes vinos en relación con el porcentaje de raspón que se utilizó para su elaboración.

Los análisis estadísticos se realizaron con el software XLSTAT 2016.02.29253 de Análisis de Componentes Principales (ACP).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS ANALÍTICOS

Tras haber realizado la fermentación alcohólica, los datos analíticos que obtuvieron los vinos fueron los siguientes (**Tabla 2**), los datos analíticos que se obtienen son el resultado de las medidas obtenidas en las analíticas realizadas en el laboratorio de Bodegas Bilbainas.

A excepción de los índices obtenidos en el espectrofotómetro, si comparamos los resultados de los tres diferentes vinos podemos observar que los valores están dentro de un rango aproximado.

Respecto al grado alcohólico, los valores van desde 15,2 a 15,8%, siendo el más bajo el vino con 100% raspón, pudiendo deberse esto a la absorción del alcohol por el raspón. Estas graduaciones son bastante altas en general debido a las características climatológicas de la época de maduración y vendimia de 2017. Los valores de acidez total son muy similares en los tres vinos, estando estos entorno a los 6 gramos de ácido tartárico por litro de vino. Los valores de pH se encuentran en torno a los 3,65 puntos en los tres casos, siendo algo más elevado en el ensayo con el 100% de raspón ya que el despallado disminuye la acidez de la vendimia, por ser un elemento poco ácido y rico en cationes. En cuanto a la acidez volátil, las tres muestras son muy similares y estando dentro de la normalidad en vinos tintos. Los datos relativos al ácido málico son muy similares en los 3 casos, no siendo destacable nada en este momento, tratándose mejor en la **Tabla 3**, que atiende a los datos posteriores a la fermentación maloláctica. Los valores de glucosa + fructosa no son nulos debido a que los granos de uva no estaban prensados y, por lo tanto, la fermentación se dio tanto intracelular como extracelular, por lo que a la hora de prensar y mezclar el vino que se encontraba dentro de las bayas con el que había salido, la concentración en azúcares aumentó.

En cuanto a los índices obtenidos de las absorbancias, observamos que los tres vinos poseen una tonalidad muy similar, sin embargo, donde se pueden ver diferencias es en la intensidad de color, siendo superior en el vino elaborado con 100% raspón, pudiendo deberse a la combinación antociano-tanino que se comentaba en el apartado de introducción. También, cupiese esperar que el vino sin raspón tuviese menor intensidad colorante que el de 50% raspón, sin embargo, y como también se ha comentado en la introducción, el raspón también absorbe materia colorante, siendo esta quizá la razón de que la intensidad colorante no aumente con el porcentaje de raspón que se empleó para la elaboración. En cuanto al índice de polifenoles totales, es muy superior en el vino con 100% raspón, como cupiese esperar por el aporte de polifenoles desde el escobajo al vino.

Una vez transcurrida la fermentación maloláctica, se obtuvieron los datos que se muestran en la **Tabla 3**.

Como puede observarse, hubo varias modificaciones en los resultados analíticos con respecto a las anteriores analíticas realizadas, esto se debe a la continua evolución de los vinos en bodega y sobre todo a la fermentación maloláctica que se ha llevado a cabo.

En cuanto al grado alcohólico, los valores han aumentado hasta en un 0,4% vol. En el caso del vino sin raspón, esto se debe a que el vino no estaba seco en la anterior analítica y una vez metido en bodega antes de darse comienzo a la fermentación maloláctica se ha finalizado la fermentación alcohólica. La acidez volátil también se ha visto incrementada. La acidez total ha sufrido un descenso, con su consiguiente aumento del pH, esto se debe a que el ácido málico que se sintetiza es un ácido más fuerte que el ácido láctico que se obtiene de esta segunda fermentación.

Los resultados referentes al color, no se consideraron muy importantes en este punto y se decidió no analizarlos hasta el trasiego que se daría en dos meses aproximadamente, aunque cabe esperar una pérdida de color debida a la condensación de antocianos y taninos en la fermentación maloláctica.

Desde la bodega, se consideró que a la par que se sulfataban las barricas para dar por finalizada la fermentación maloláctica y proteger el vino, se añadiría ácido tartárico a dos de las muestras a razón de 0,5 g TH₂/L a las barricas de vino elaborado sin raspón y 1,5 g TH₂/L al vino elaborado con el 100% de raspón, por lo que se esperará en la siguiente analítica una disminución del pH y un aumento en la acidez total en estas dos experiencias.

Los resultados finales que se obtuvieron a modo de vino acabado en el ensayo tras los dos meses de crianza en bodega fueron los que se exponen en la **Tabla 4**. Esta vez, se analizaron datos como los taninos y los antocianos polimerizados, uno de los valores más interesantes para este ensayo.

En definitiva, los datos que se obtuvieron fueron buenos y, aunque quizás no se encuentren analíticamente las grandes diferencias que se esperaban en un principio, a nivel sensorial sí que son muy diferenciables los vinos entre sí. A continuación, se explican detalladamente los resultados obtenidos de todos los compuestos.

Por tratarse de vinos tintos que, aunque elaborados en Rioja Alta, pertenecen a la región de Rioja Baja dentro de la D. O. Ca Rioja el grado alcohólico es algo elevado, pero como ya se ha comentado, esto es debido a las peculiaridades climatológicas del año. Siendo, el vino 100% raspón el que obtiene un resultado inferior en este aspecto por la absorción de alcohol que se da por el raspón. Tanto la acidez total, como la acidez volátil y el pH ha permanecido muy similar en toda la elaboración, haciéndose ahora más homogénea entre los tres vinos de forma exógena.

Donde nos centraremos, ya que es uno de los objetivos del ensayo será en los valores referentes al color.

En cuanto a la tonalidad, no se aprecian diferencias significativas entre los tres vinos. Es en la intensidad colorante, donde, aunque habiendo disminuido de forma general en los tres vinos por la fermentación maloláctica en la cual los taninos y los antocianos se han condensado, es aun el vino con 100% de raspón en su elaboración el que mayor IC presenta, siendo pues un vino interesante para continuar con su crianza y poder prever que este color perdure en el tiempo.

En cuanto al índice de polifenoles totales, sigue siendo superior en el vino elaborado con el 100% de raspón, haciendo pues referencia a estos taninos procedentes del raspón

que son más verdes y duros y que se apreciarán gustativamente en la cata en forma de astringencia y sequedad.

En cuanto a los antocianos, el valor es mucho más elevado en el vino con 100% de raspón que en el de 50% de raspón, obteniéndose un dato medio entre estos dos anteriores en el vino elaborado sin raspón.

Los antocianos polimerizados, como cabe esperar, aumentan en función al porcentaje de raspón empleado en la elaboración de cada vino, afectando de este modo a la intensidad colorante.

Por último, la concentración de taninos es mucho mayor en la elaboración con 100% raspón, como es de esperar por la cesión de taninos del raspón al vino. Sin embargo, la concentración de taninos entre la elaboración con el 50% y la elaboración sin raspón es muy similar, siendo incluso mayor en la elaboración sin raspón. Esto puede deberse a dos efectos, la absorción de taninos por los tejidos del raspón, que posteriormente son eliminados, o por la cesión de taninos por parte del raspón que reaccionan con los provenientes de la uva precipitando.

	%	ATT	pH	AV	ACT	AM	GF	A420	A520	A620	T	IC	IPT
100% RASPÓN	15,2	5,7	3,78	0,56	0,25	1,36	0	4,13	6,3	1,22	0,66	11,6	77,5
50% RASPÓN	15,8	5,95	3,65	0,5	0,33	1,38	0,99	3,26	5,31	0,86	0,61	9,4	58,2
0% RASPÓN	15,7	6,2	3,6	0,52	0,31	1,47	3,4	3,73	6,11	1	0,61	10,8	58,6

Tabla 2. Resultados analíticos de los vinos tras el descube.

	%	ATT	pH	AV	ACT	AM	GF	A420	A520	A620	T	IC	IPT
100% RASPÓN	15,45	4,95	3,89	0,67	0,32	0,02	0	4,13	6,3	1,22	0,66	11,6	77,5
50% RASPÓN	15,9	5,5	3,68	0,63	0,26	0,05	0,34	3,26	5,31	0,86	0,61	9,4	58,2
0% RASPÓN	16,1	5,3	3,72	0,62	0,34	0	0,83	3,73	6,11	1	0,61	10,8	58,6

Tabla 3. Resultados analíticos de los vinos tras la fermentación maloláctica.

	%	ATT	pH	AV	AM	ACT	NTU	A420	A520	A620	T	IC	IPT	ANT	A Pol	TAN
100% RASPÓN	15,6	5,4	3,68	0,67	0,1	0,39	74	3,21	3,84	0,93	0,84	7,98	70,7	430	64	4,59
50% RASPÓN	16,1	5,2	3,67	0,65	0,1	0,44	127	2,76	3,21	0,78	0,86	6,74	51,5	338	56	3,15
0% RASPÓN	16,2	5,2	3,65	0,64	0,1	0,4	123	2,63	3,26	0,73	0,81	6,62	53,2	383	52	3,21

Tabla 4. Resultados analíticos de los vinos tras un periodo de crianza de dos meses.

%	Grado alcohólico
ATT	Acidez total expresada en TH ₂
pH	pH
AV	Acidez volátil expresada en ácido acético
ACT	Ácido Acético por análisis enzimático
GF	Glucosa + Fructosa por análisis enzimático
AM	Ácido málico por análisis enzimático
NTU	Turbidez
420	Absorbancia 420nm
520	Absorbancia 520nm
620	Absorbancia 620nm
T	Tonalidad
IC	Intensidad colorante
IPT	Índice de polifenoles Totales
ANT	Antocianos
A Pol	Antocianos Polimerizados
TAN	Taninos

Tabla 5. Leyenda de análisis realizados

4.2 RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Se realizó un análisis sensorial descriptivo tras dar como completado el ensayo, el día 26/2/2018 tras haber sometido a los vinos a un periodo de crianza de 2 meses. La cata se realizó con la colaboración de un “panel de catadores” formado por estudiantes de la asignatura “Ampliación de análisis sensorial” de la Universidad de La Rioja, los cuales se consideraban catadores especializados. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Respecto a la fase visual podemos observar (**Figura 11**), con un valor de significación del 100%, que todos los vinos se encuentran bien diferenciados, relacionándose cada uno de ellos con diferentes descriptores. Las cualidades de brillo, limpidez y tonalidad se encuentran relacionadas con el vino elaborado sin raspón “0% RASPÓN”. Cercano al descriptor de intensidad de color se encuentra el vino “50% RASPÓN” siendo el que mayor puntuación adquiere en este aspecto y el vino “100% RASPÓN” se sitúa en el lado puesto del gráfico, alejado de estos descriptores visuales siendo, por tanto, el que peores resultados obtuvo en esta fase de la cata.

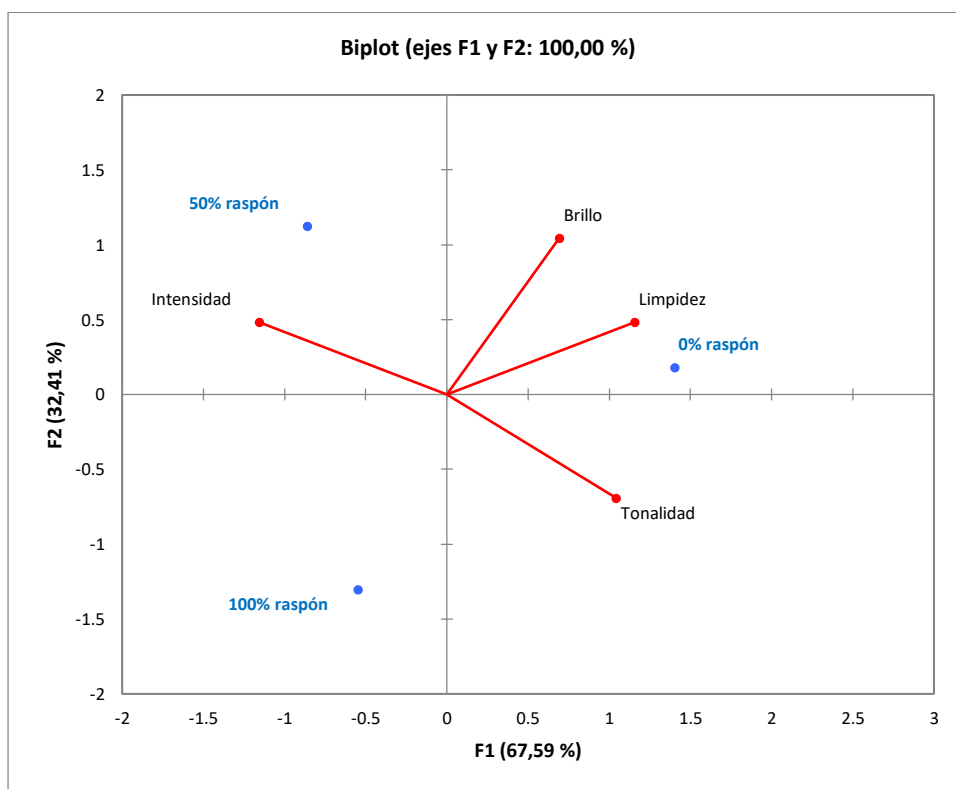


Figura 11. Representación de los descriptores de la fase visual.

Acerca de los resultados obtenidos en la fase olfativa de la cata (**Figura 12**), extrapolando las puntuaciones con sus respectivos descriptores se pueden ver tres perfiles bien diferenciados. El vino elaborado sin raspón atiende a un perfil más mineral, con aromas torrefactos y con una elevada intensidad aromática, con recuerdos a plantas aromáticas, frutos secos, aromas lácticos y balsámicos. Por otro lado, el vino elaborado con el 100% de raspón se identifica más con notas herbáceas, aromas a

levaduras, a especias, incluso con recuerdos animales y de fruta pasificada. Por último, el vino elaborado con el 50% de raspón, recuerda a un vino que ha sufrido oxidación, con aromas a fruta madura, pastelería, etc.

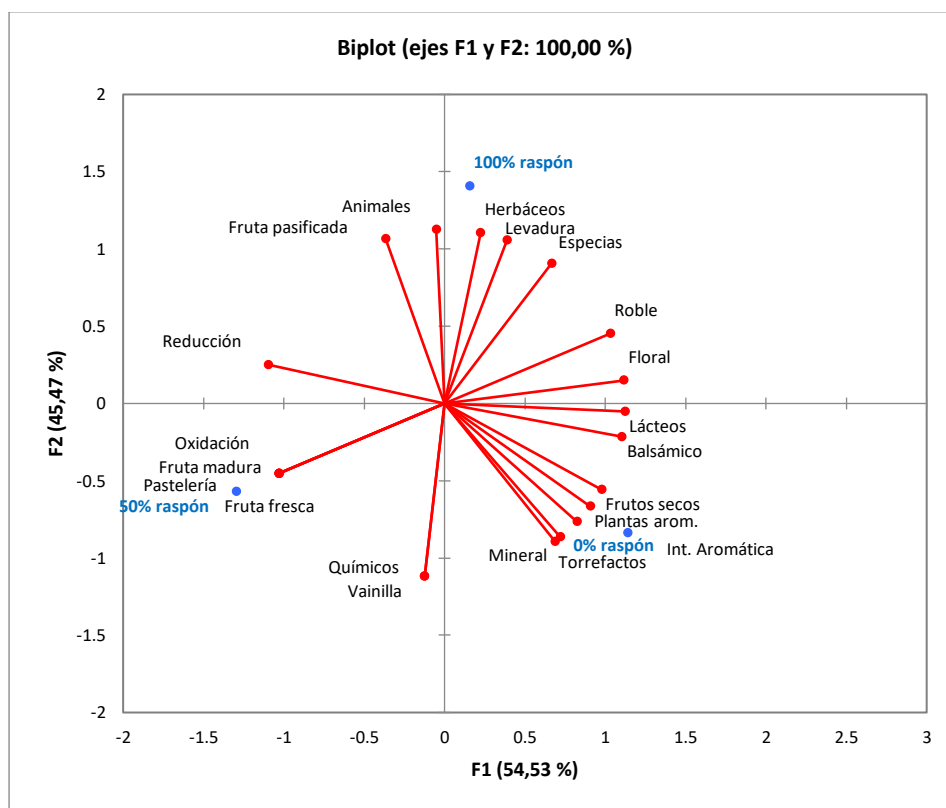


Figura 12. Representación de los descriptores de la fase aromática.

A continuación, como se puede observar en la figura correspondiente a la fase gustativa (**Figura 13**). Se puede comprobar que existen diferencias entre estos tres vinos. El vino 100% raspón destaca por su duración en boca, su complejidad y por un perfil químico y con notas dulces, características aportadas por la mayor polimerización de taninos provenientes del raspón. Por otro lado, en el vino con 50% de raspón sobresalen notas vegetales, herbáceas, una boca mucho más astringente y cálida, incluso licoroso y graso a nivel táctil, también, destaca por su amargor, notas lácticas e incluso de madera. Este perfil cabe esperar también en el vino con 100% raspón y que evidentemente, se debe a los taninos que el raspón aporta. Por último, el vino elaborado sin raspón responde a un perfil más afrutado, fresco, ácido, con algo de sequedad, situándose en el lado opuesto del gráfico el descriptor equilibrio.

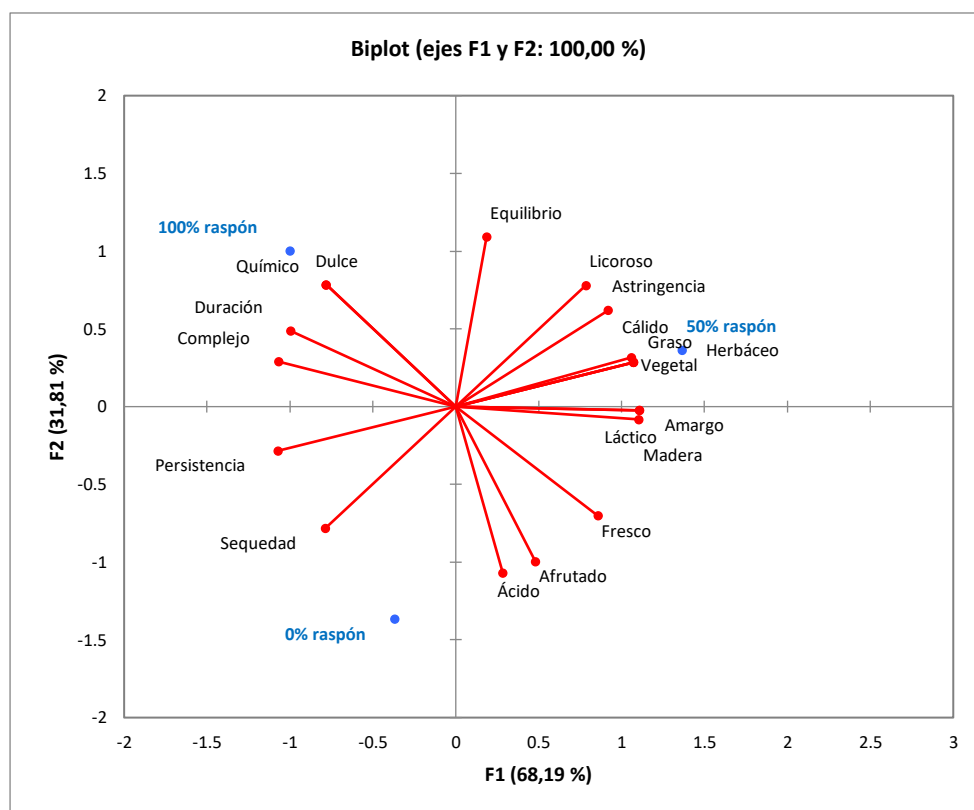


Figura 13. Representación de los descriptores de la fase gustativa.

Los valores resultantes de la cata hedónica se muestran en la **Figura 14** y la **Tabla 6**, en los cuales se muestra ordenados los vinos en función de las preferencias de los catadores. En primer lugar se sitúa el vino elaborado sin raspón, que responde a un vino joven. Esto se debe a que es un vino prácticamente acabado y que por consiguiente, se puede beber ya, sin embargo, tanto el vino con 50% de raspón y el que corresponde a la elaboración con un 100% de raspón, en cata no obtienen buenas calificaciones, debido a que son vinos tánicos, astringentes y algo secantes, que precisan de una crianza, tanto en bodega como en botella, para que los domine y los afine, esperando un cambio de estas preferencias si la cata se realizase cuando los vinos con 50% de raspón y 100% de raspón hubiesen completado su tiempo necesario de maduración.

MUESTRAS	PREFERENCIA	ORDEN
0% RASPÓN	29	1º
50% RASPÓN	28	2º
100% RASPÓN	27	3º

Tabla 6. Orden de preferencia según puntuaciones de los catadores.

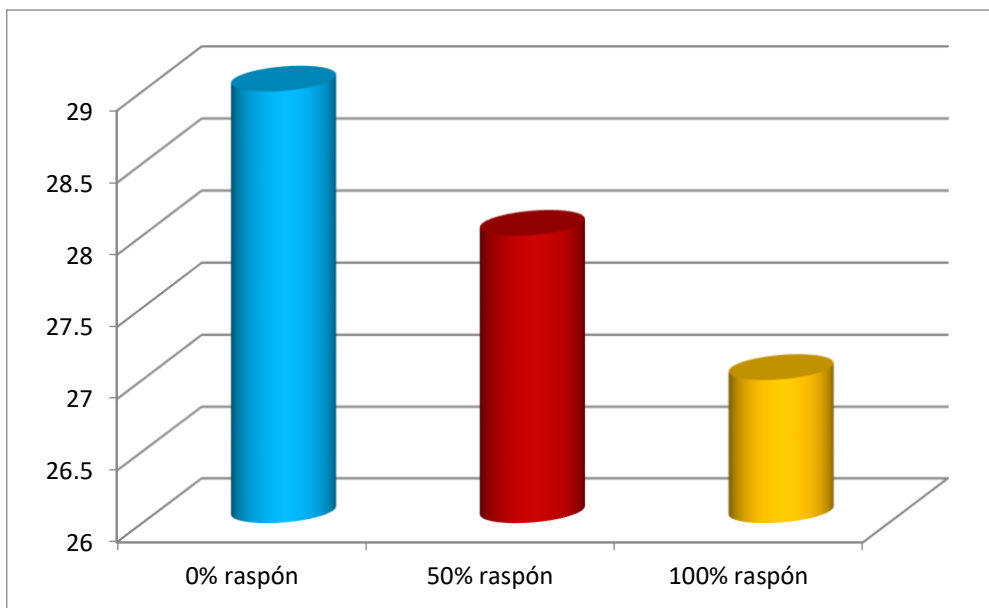


Figura 14. Representación gráfica del orden de preferencia.

En definitiva, en la parte sensorial, obtenemos que el vino elaborado sin raspón es el más afrutado, donde más se nota la madera de la pequeña crianza que lleva, el de 50% raspón, pierde esta parte de aromas primarios, pudiéndose ya apreciar más los aromas lácticos procedentes a la fermentación maloláctica. En boca se aprecia más estructura, más tanicidad, más astringencia, un tanino más amargo y vegetal. El vino 100% de raspón, es el más intenso y tiene algo de reducción, lo que se puede relacionar con la presencia del raspón, un carácter reducido y especiado, que tapa casi por completo la fruta, ya que el tanino en elevadas concentraciones y los aromas a fruta son incompatibles. Este último vino es bastante astringente, con un carácter vegetal bastante marcado. No es un vino para consumir de forma inmediata, sino que precisaría de cierta doma y maduración de bodega y sobretodo de bastante botella para conseguir un vino más placentero a nivel de consumo.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este estudio son bastante evidentes en cuanto a los objetivos propuestos.

En primer lugar, analíticamente se prueban las diferencias de elaborar con o sin raspón, aunque no son muy notorias y, por lo tanto, poco concluyentes. Es en la parte de el análisis sensorial donde se prueban más estas diferencias, y que, en definitiva, es lo que nos interesa, puesto que el consumidor indistintamente de unas analíticas u otras, apreciará un vino por su fase visual, aromática y gustativa, y para el elaborador, indica el camino que tomar en función de los resultados en la elaboración.

El vino elaborado sin raspón es un vino que se puede beber ya, siendo un vino fresco, afrutado, juvenil, conforme va elevándose el porcentaje de raspón en su elaboración, va aumentando también el tiempo de maduración que se precisa para poder consumir este vino de forma placentera.

El vino elaborado con el 100% de raspón, no es un vino para consumir a día de hoy, pero probablemente, tras un periodo de crianza en bodega, con lías que le aporten polisacáridos y manoproteínas, y botella para poder polimerizar y redondear más esos taninos agrestes que no son negativos ni están desequilibrados, pero que, si están táctilmente inmaduros, se obtenga un vino muy equilibrado y correcto.

Es cuanto al vino con 50% de raspón en su elaboración, es una representación de la técnica que se está poniendo de moda con la variedad Syrah, que trata de no despalillar al 100% y mantener una fracción de raspón, bien sea el 15, el 20, el 30 o el 50%, de uvas sin despalillar, no solo para favorecer el prensado posterior, sino también para tener esas partes verdes que den frescura, tanicidad, longevidad al vino como se hacia antaño y que en zonas como Borgoña, se continua haciendo.

Por lo tanto, el despalillado debería de valorarse en función del vino que se quiera elaborar, si va a estar destinado a crianza o va a ser un vino destinado al consumo de año y no simplemente por la disminución de volumen en bodega u otras facilidades, ya que, al fin de al cabo, lo que interesa son las características organolépticas del vino, ya que es este el objeto final de cualquier elaboración.

6. BIBLIOGRAFÍA

FLANZY, C. (2003). Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

HIDALGO, J. (2010). Tratado de Enología. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

CONSEJO REGULADOR D. O. Ca RIOJA. www.riojawine.com.

ESCOTO GARCÍA, J. L. (2015). Tesis para obtener el grado de maestro en manufactura avanzada: Diseño de una máquina despalilladora de racimos de uva para la elaboración de vino artesanal.

ZOECKLEIN, B. W., FUGELSANG, K. C., GUMP, B. H. y NURY, F. S. (1999). Análisis y producción de vino. Ed. Acribia, S. A., Zaragoza.

DE ROSA, T. (1983). Tecnología del vino tinto. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

RUIZ HERNANDEZ, M. (2001). Las variedades de vid y la calidad de los vinos. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

FLANZY, C., FLANZY, M. y BENARD, P. (2010). La vinificación por maceración carbónica. Ed. A. Madrid Vicente, Ediciones, Madrid.

MORENO VIGARA, J. J. y PEINADO AMORES, R. A. (2010). Química enológica. Ed. A. Madrid Vicente, Ediciones, Madrid y Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

BOULTON, R. B., SINGLETON, V. L., BISSON, L. F. y KUNKEE, R. E. (2002). Teoría y práctica de la elaboración del vino. Ed. Acribia, S. A., Zaragoza.

PEYNAUD, E. (1989). Enología práctica. Conocimiento y elaboración del vino. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONÉCHE, B. y LONVAUD, A. (1998). Tratado de enología. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

PEYNAUD, E. (1983). El gusto del vino. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

ZAMORA, F. (2004). Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos. Ed. A. Madrid Vicente, Ediciones, Madrid y Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

WIESENTHAL, M. (2001) Diccionario Salvat del Vino. Ed. Salvat, Barcelona.

URBINA VINOS BLOG. <http://urbinavinos.blogspot.com/2014/10/despalillado-o-desgranado-o.html>

SURIANO, S., ALBA, V., TARRICONE, L. Y DI GENNARO, D. (2015). Maceration with stems contact fermentation: Effect on proanthocyanidins compounds and color in Primitivo red wines. *Journal of Food Chemistry*, 177, 382-389.

PASCUAL, O., GONZÁLEZ-ROYO, E., GIL, M., GÓMEZ-ALONSO, S., GARCÍA-ROMERO, E., CANALS, J. M., HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Y ZAMORA, F. (2016). Influence of Grape Seeds and Stems on Wine Composition and Astringency. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64 (34), 6555–6566.

- COETZEE, C. J., LOMBARD, S.G. (2013). The destemming of grapes: Experiments and discrete element modelling. *Biosystems Engineering*, 114, 3, 232-248.
- SURIANO, S., ALBA, V., DI GENNARO, D., BASILE, T., TAMBORRA, M., TARRICONE, L. (2016). Major phenolic and volatile compounds and their influence on sensorial aspects in stem-contact fermentation winemaking of Primitivo red wines. *Journal of Food Science and Technology*, 53, 8, 3329-3339.